

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-136723

(P2000-136723A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl.

F 0 1 P 7/16

識別記号

5 0 2

F I

F 0 1 P 7/16

テコト (参考)

5 0 2 A

3 H 0 5 7

5 0 2 B

5 0 2 C

Q

7/04

7/04

F 1 6 K 31/68

F 1 6 K 31/68

Q

審査請求 有 請求項の数 1 書面 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-350628

(22) 出願日

平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 390031174

久世 義一

東京都大田区東馬込 1 丁目31番 3 号

(72) 発明者 久世 義一

東京都大田区東馬込 1 丁目31番 3 号

F ターム (参考) 3H057 AA05 BB02 BB09 BB25 BB41

BB49 CC13 DD03 EE02 FC05

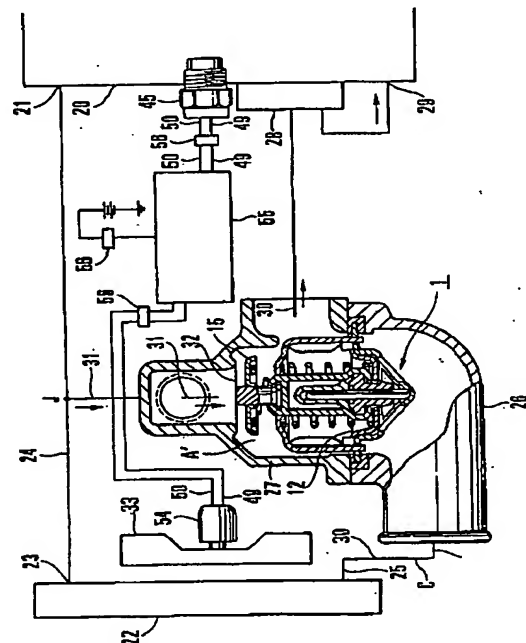
HH17 HH20

(54) 【発明の名称】 地球温暖化防止用自動車エンジンの 電子制御冷却システム

(57) 【要約】

【目的】 従来の自動車エンジン冷却システムを電子制御自動車エンジン冷却システムにグレード・アップするにある。

【構成】 ロッドに係合する弾性シール・スプールの中心孔の側壁の肉厚を超薄くし、更に、ジグリング機構を排除してリターン・スプリングのバネ定数を半減させ、サーモスタットの作動温度範囲をワックスが固体から液化する状態変化領域に集中させ、電子クーリング・ファン・スイッチの連動で水温の上限を81℃以下に下げ、自己能力の50%内で従来の冷却水の流量を倍増させ、更に電子制御ユニット系を加えて自動車エンジンの電子制御冷却システムを構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロッドとロッドに摺動自在なガイド・メンバとガイド・メンバの端面に気密に係合する弾性シール・スプールとロッドの下端と弾性シール・スプールの底面との空間に封じ込まれた潤滑油の4者を一体にしてワックスを充填する感熱シリンダ筒内に挿入し、気密に圧着して構成するワックス型サーモスタットのサーモ・アクチュエータのロッドに係合する弾性シール・スプールの中心孔の側壁の肉厚をロッドの直径の25%から5%の範囲に超薄くし、従来のジグル弁機構を排除し、サーモスタットのフランジ面に少なくとも1個の小孔を開口し、主弁の表裏に加わる水圧を同圧にして、主弁のリターン・スプリングのバネ定数を低減し、ワックスの液化を促進して主弁を通る冷却水の流量を約倍増し、これに冷却水の温度の上限を大巾に下げるクーリング・ファン・スイッチを連動し、更にクーリング・ファン・モーター・スイッチとクーリング・ファン・モーター間を電子制御ユニットで接続して、従来の自動車エンジン冷却システムを電子制御冷却システムにグレード・アップして構成することを特徴とする地球温暖化防止用自動車エンジンの電子制御冷却システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は地球温暖化防止用自動車エンジンの電子制御冷却システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 サーモスタットの作動範囲は弁のリフト・アップの大きなワックスが固体から液化する状態変化領域の15℃と、弁のリフト・アップの微少なワックス液の体膨張領域の30℃に亘る合計45℃なので、水温の上限は123℃にもなる。これが従来自動車エンジンの熱効率の著しく低い原因となっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 サーモスタットの作動温度範囲をワックスが固体から液化する弁のリフト・アップの大きな状態変化領域の15℃間に集中し、その領域の弁のリフト・アップの拡大、増長手段を講ずると共に、クーリング・ファン・スイッチの連動により水温の上限を81℃以下に抑えたと共に従来の自動車エンジン冷却システムを電子制御冷却システムにグレード・アップするのである。

## 【0004】

【発明が解決するための手段】 弁のリフト・アップの拡大、増長手段は、第1にロッドに係合する弾性シール・スプールの中心孔の側壁の肉厚をロッドの直径の25%から5%の範囲内に超薄くして、これを絞り上げるワックス圧を下げるにあり、又、第2にサーモスタットのフランジ面に少なくとも1個の小孔をあけ、主弁の表裏に加わる水圧を同圧にしてリターン・スプリングのバネ定数を1/2にしてワックスの液化を促進するにある。こ

の第1、第2の相乗効果と、後述する(図9)クーリング・ファン・スイッチの連動により水温の上限を81℃以下に抑え、自己能力の50%で冷却水の流量を倍増させ(図1)、更に従来の自動車エンジン冷却システムを電子制御冷却システムに飛躍向上させるのである。

【0005】 本発明のサーモスタットを装着し、高速道路を80km/hから150km/hで走行するとラジエータは向い風を受けて80km/hで77.5℃の水温が150km/hで70℃に下がる。そこで例えばクーリング・ファン・スイッチが水温81℃でONするようにセットする。本発明の主弁を通る冷却水の流量が従来のものの倍であるからクーリング・ファン・スイッチONの時は水温は極めて敏感に下がるので水温は81℃を超すことはない。従って、クーリング・ファン・スイッチの起動温度が先行する。水温の上限は81℃とは限らない。それより1℃でも低い方が良いので、それにはクーリング・ファン・スイッチの起動温度を1℃刻みに下げて確認を取る。これが一番容易、確実で時間もとらない。

## 【実施例】

【0006】 図1は従来のワックス型サーモスタットYと、それに、本発明のワックス型サーモスタットXとの夫々冷却水温対主弁リフトのダイヤグラムである。

【0007】 Xは72℃を起点として、僅か9℃の上昇81℃で、リフト6mmになるが、これで高速道路を150km/hで走行して余裕は充分であり、更に4℃の上昇85℃でリフトは倍の12mmになる。即ち自己能力の50%で従来の2倍の成果を上げ、尚50%（リフト6mm）の余裕を温存しているのであるが、これはクーリング・ファン・スイッチが81℃でONして水温の上昇を止めるからである。若しクーリング・ファン・スイッチが無ければXは大きくリフトアップして危険である。本発明のサーモスタットは本発明のクーリング・ファン・スイッチの連動無しで単独では存在出来ないのである。

【0008】 これに対しYは水温86℃以後はリフト不足の連続でリフトが12mmに達するのに水温が123℃にもなるが、全然余裕が無い。

【0009】 X、Y曲線と、水温の上限81℃のZ-Z'ラインとの間の斜線部分は主弁を通して流れるXとYの水量の差で、この時、Xのリフトは6mmでYのリフトは3mmになる。従ってXの水量はYの約2倍である。クーリング・ファン・スイッチONで第1、第2の相乗効果がこれ程の威力を発揮できるのである。更に本発明では、クーリング・ファン・モーターとクーリング・ファン・スイッチの間を電子制御ユニットで接続し、従来の自動車エンジン冷却システムを電子制御冷却システムに変え、ラジエータを含むクーリング・ファン、クーリング・ファン・スイッチは他からの影響を受けぬようにワンセットとして独立して設置する。そして、エア

コン用のラジエータ及びファンは小さく別に設ける。

【0010】図2及び図3は本発明の自動車エンジン冷却水の温度制御用ワックス型サーモスタットの断面図で前者は主弁の開弁時を後者はその全開時を示す。

【0011】図2に於いて、ワックス型サーモスタット1に装着するサーモ・アクチュエータ2はロッド3とロッド3に摺動自在に係合するガイド・メンバ4とガイド・メンバ4の下端面に気密に係合し、同じくロッド3に摺動自在に係合する弾性シール・スプールの底面と、ロッドの下端面との間に形成される空間に所要量の潤滑油6を封じ込み、これ等4者を一体にしてワックス7を充填する感熱シリンダ筒8内に挿入し、気密に圧着して構成する。

【0012】一般にワックス型サーモスタットは図3に示す様に、弁座9を形成するハウジング10のフランジ面16に固定するフレーム11と、弁座9に係合する主弁12、及びこれを圧入固定するサーモ・アクチュエータ2及び、主弁12とフレーム11との間に介装するリターン・スプリング13とよりなる。

【0013】水温が規定温度を超えて上昇すると、サーモ・アクチュエータ2の感熱シリンダ筒8内に密封充填するワックス7の溶融膨張によるワックス圧と等価の弾性シール・スプール5内の潤滑油6は、リターン・スプリング13に抗してロッド3を上方へ絞り上げる。然し、ロッド3はハウジング10の頂点14に係合支持されているので、相対的に主弁12は下方へ開く（図3）。

【0014】水温が下降に転ずると感熱シリンダ筒8内の溶融ワックス7は逐次凝固収縮するからリターン・スプリング13により主弁12は全開に至る（図2）。この様にしてハウジング10の頂点14に係合支持されているロッド3に対しサーモ・アクチュエータ2のガイド・メンバ4は上下に摺動し、これに固定される主弁12及び主弁と一体構成のバイパス弁15はこれに対応して開閉する。

【0015】以下に弾性シール・スプールの肉厚を超薄くし且つ、フランジ面に小孔を設け、リターン・スプリングのバネ定数を1/2にする相乗効果に就き説明する。

【0016】ワックス圧の代りに油圧を利用した簡易な弾性シール・スプールの油圧力主弁リフトの卓上試験装置を図5に示す。

34. 摺動ロッド

35. 油圧供給口

36. サーモ・アクチュエータ

内部の弾性シール・スプールの観察出来る様に感熱シリンダを切断して装着する

37. 外部から内部を観察する窓

38. 透明なアクリルパイプ

39. 弾性シール・スプール

40. ロッド

41. 潤滑油

42. リターン・スプリング

43. ダイアル・インジゲータ（図示せず）

【0017】図5の試験装置で測定した油圧主弁リフトの実測値を表1に示す。

表 1

圧力主弁リフト			
	(A)	(B)	(C)
圧力	リフト	リフト	リフト
kg/cm <sup>2</sup>	mm	mm	mm
0	0	0	0
10	0	0	0
20	0	0	0
30	0	0	0
40	0	0	0
50	0	0.4	0.4
60	0	1.5	2.6
70	0	2.8	5.0
80	0.6	6.2	7.8
90	1.6	9.5	10.0
100	2.5	10.0	
110	5.5		
120	8.0		
130	9.5		
140	10.0		
リターン・スプリングのバネ定数0.55kg/mm			

5  
表 2

圧力-リフト	
	(D)
圧力	リフト
kg/cm <sup>2</sup>	mm
0	
10	
20	
30	0.3
40	4.0
50	9.5
60	13.5
リターン・スプリング0 バネ定数0.27kg/mm	

表1に於いて(A)は従来のロッド3の径3.8mmで、その径の45%の肉厚1.7mmのもの  
(B)はロッド3の径4.5mmで、その径の25%の肉厚1.25mmのもの  
(C)はロッド3の径4.5mmで、その径の5%の肉厚0.225mmのものであって係合するリターン・スプリング13のバネ定数は0.55kg/mmである。  
【0018】弾性シール・スプール5の肉厚が(C)のように超薄いとスプール内部の潤滑油6の圧力はワックス圧と等価になる。弾性シール・スプール5はその内外から等価の圧力で支えられ浮遊状態になるので、ロッド3間の摩擦抵抗が0となり、ロッド3のリフト・アップはロッド3の下端面に加えられる潤滑油6の圧力によってもたらされる。  
【0019】(A)は肉厚1.7mmのため起動圧力は80kg/cm<sup>2</sup>で、リフトが0.6mmであり、バネ荷重15.1kgに抗し、ロッド3を10mm絞り上げるのに140kg/cm<sup>2</sup>の圧力を要し論外である。  
【0020】ロッド3を起動する圧力は(B)、(C)共に50kg/cm<sup>2</sup>で、その時の主弁のリフトは同じく0.4mmであるが、それ以後はバネ荷重15.1kgに抗してロッドを10mm絞り上げるのに、(C)は

(4)

特開2000-136723

6

超薄肉0.225mmのため、90kg/cm<sup>2</sup>で達し、(B)は遅れて100kg/cm<sup>2</sup>で達す。

【0021】従って、これ等を考えると、弾性シール・スプール5の肉厚を(B)以上に厚くすると、起動圧力は50kg/cm<sup>2</sup>を越すので、肉厚の上限はロッド3の径の25%とする。又、弾性シール・スプール5の肉厚は(C)に示す5%で充分で、これ以上薄くすると、その製造が困難になり、コスト高になるので、肉厚の下限はロッド3の径の5%とする。

10 【0022】更に、表1の(C)のリターン・スプリング13のバネ定数0.55kg/mmを0.27kg/mmに変えて、図5の試験装置で測定した油圧-主弁リフトの実測値(D)を表2に示す。

【0023】(D)の起動圧力30kg/cm<sup>2</sup>で弁リフトは0.3mm、圧力60kg/cm<sup>2</sup>で弁リフトは13.5mmとなる。超薄肉の弾性シール・スプール5に、更にバネ定数を従来、0.55kg/mmを0.27kg/mmと約半減にしたリターン・スプリング13を係合して、ワックス7の液化を促進し、その液化の量を急増させて弁リフトを上げる相乗効果は図1に示す通りで群を抜くのである。

20 【0024】従来から現在に亘り、自動車エンジンのサーモスタット1のフランジ面16にはエンジンの冷却水の温度上昇を早める目的で必ず公知のジグル弁機構17(図7)を装着する。エンジンの作動中は水圧で閉弁し、エンジンが停止するとジグル弁18が解放されて開き、矢印の方向に冷却水の補給が出来る。

【0025】ところが、このジグル弁機構は実は後述する様に諸悪の根源である。以下これに就き述べる。

30 【0026】図6はジグル弁機構付き(図示せず)従来の旧型のワックス型サーモスタット構成の自動車エンジン冷却システムの一例である。エンジンのウォータ・ジャケット20の流出口21とラジエータ22の流入口23間の第1水路24と、ラジエータの流出口25とサーモスタット・キャップ26、サーモスタット・ハウジング27、ウォータ・ポンプ28を経てウォータ・ジャケット20の流入口29に至る第2水路30と、第1水路24及び第2水路30間を連通するバイパス水路31と、バイパス水路31の開口32を開閉するバイパス弁15及び第2水路を開閉する主弁12を有するバイパス型サーモスタット1は、サーモスタット・キャップ26によってサーモスタット・ハウジング27内に気密に固定される。

【0027】尚、図に於いてA'はサーモスタット・ハウジング27内、B'はサーモスタット・キャップ26内に近接する部位の水溫の測定点、Cは流量の測定点であり、33はクーリング・ファンである。

【0028】エンジンの冷態時、バイパス型サーモスタット1の主弁12は密閉し、ジグル弁18(図示せず)も水圧で閉弁しているので、ウォータ・ジャケット20

50

の流出口21からの高温の冷却水は、ラジエータ22内を還流出来ず、第1水路24の分岐点Jからバイパス水路31→サーモスタット・ハウジング27→ウォータ・ポンプ28→ウォータ・ジャケット20の流入口29へと矢印の様に短絡還流する。従ってサーモスタット・ハウジング27内の水温の上昇は早くなる。

【0029】然し、ラジエータ22とサーモスタット・キャップ26間の冷却水は流れないで滞留しているから水温の上昇率は低い。図6の自記記録の図8で明らかに、サーモスタット・ハウジング27内の測定点A'における水温Aがバイパス型サーモスタット1の主弁12の開弁温度87℃になっても、第2水路30の図示測定点B'の水温Bは45℃になるに過ぎず、その差は42℃である。サーモスタット1の主弁12が開弁する瞬間、ラジエータ22の下部からの低温冷却水が流入するため、Bの水温は更に13℃下がり、結局、サーモスタット・ハウジング27内の水温との差は55℃に拡大する。A、B間の斜線で示す面積はその間の熱エネルギー損失となる。尚、経過時間はAの水温60℃の時を0とする。

【0030】サーモスタット1の熱応答は冷却水の熱応答よりかなり遅れる。従って、主弁12は水温が規定の開弁温度よりかなり高くなってから弁を開く。同様に、\*

\*水温が規定の開弁温度よりかなり下がってから弁を閉じる。この主弁12の開閉初期に大きな熱オーバー・シュートが発生し、又、主弁が閉じたとき主弁の上流側にサージ圧のピークが続発する。

【0031】この熱オーバー・シュートとサージ圧によって、シリンダ・ブロック、シリンダ・ヘッドに亀裂が発生することがあり、サーモスタット1、ラジエータ22、ウォータ・ポンプ28等の寿命を縮める。

【0032】そこで、本発明では、従来のジグル弁機構を排除してサーモスタットのフランジ面16に少なくとも1個の小孔19aを開孔する(図4)。この孔があっても、コンピュータ制御によるスロットル・ボディ内に噴射するコールド・スタート・インジェクターでエンジンは暖気時間ゼロで即起動することも出来るのである。

【0033】本発明のサーモスタットは自己の能力の50%は温存しているのですべての作動が静かにソフトに迅速に実行されるので、エンジンの振動も少なく、エンジンの寿命も増す。

【0034】本発明のサーモスタット4ヶの耐久試験の結果を表3に、従来のもの4ヶを表4に示す。サーモスタットの耐久性に最も重要な要素であるリフトの変化値は本発明の方が従来のものより一桁以上も小さく、初期との変化に至っては殆どゼロに等しい。

表 3

No	サイクル	開弁温度	リフト量	初期との差	
	340秒	℃	98℃時	開弁温度	リフト
1	0	87.2	10.74		
	10,000	86.8	10.78	-0.4	+0.04
	20,000	86.3	10.77	-0.9	+0.03
	30,000	85.8	10.76	-1.4	+0.02
	40,000	86.9	10.77	-0.3	+0.03
2	0	88.5	11.01		
	10,000	86.0	11.02	-0.5	+0.01
	20,000	85.8	11.00	-0.7	-0.01
	30,000	86.0	11.02	-0.5	+0.01
	40,000	86.6	11.00	+0.1	-0.01
3	0	87.4	10.57		
	10,000	87.2	10.63	-0.2	+0.06
	20,000	87.2	10.70	-0.2	+0.13
	30,000	86.6	10.66	-0.8	+0.09
	40,000	86.5	10.64	-0.9	+0.07
4	0	86.6	11.09		
	10,000	85.6	11.12	-1.0	+0.03
	20,000	85.6	11.16	-1.0	+0.07
	30,000	85.8	11.14	-0.8	+0.05
	40,000	86.4	11.16	-0.2	+0.07

1 サイクルは340秒は低温(40℃)120秒間保持と高温(98℃)220秒間保持の合計。

表 4

No	サイクル	開弁温度	リフト量mm	初期との差	
	340秒	℃	98℃時	開弁温度	リフト
1	0	80.6	8.05		
	10,000	81.0	8.27	+0.4	+0.22
	20,000	80.9	8.26	+0.3	+0.21
	30,000	80.3	8.29	-0.3	+0.24
	40,000	79.8	8.46	-0.8	+0.41
2	0	81.0	8.13		
	10,000	82.0	8.13	+1.0	0
	20,000	80.6	8.45	-0.4	+0.32
	30,000	80.4	8.16	-0.6	+0.03
	40,000	80.6	8.45	-0.4	+0.32
3	0	82.7	7.75		
	10,000	82.5	7.85	-0.2	+0.10
	20,000	82.1	7.78	-0.6	+0.03
	30,000	82.7	7.45	0	-0.30
	40,000	81.5	7.80	-1.2	+0.05
4	0	76.8	9.00		
	10,000	78.3	8.93	+1.5	-0.07
	20,000	78.5	8.60	+1.7	-0.40
	30,000	81.5	7.95	+4.7	-1.05
	40,000	82.6	8.07	+5.8	-0.93
1 サイクル340秒は低温(40℃)120秒間保持と 高温(98℃)220秒間保持の合計。					

【0035】以上述べた本発明のサーモスタットは、ロッドの径、シリンダの内容積、シリンダの肉厚を従来のサーモスタットと同一のものとした。それでいてもこの様な類を見ない成果を得たのであるが、以下に述べる手段を講ずれば冷却水温の上限81℃を更に下げることが出来る。

【0036】即ち、例えば図1で溶融温度がラインXより3℃早い別のワックスを使用して冷却水温の上限81℃を78℃に下げることが出来るのである。いずれにしてもクーリング・ファン・スイッチONの温度を1℃刻みに下げて確認を取る。

【0037】図9は半導体温度センサ44を内蔵した無接点クーリング・ファン・スイッチ45の正面、側面、平面拡大図を示し、その右下に実物大の外観図を示す。

【0038】本体46の内部に半導体温度センサ44のプラス端子47を外部シール・コード49に、又マイナス端子48をシール・コード50に夫々絶縁盤51に圧入するスリーブ52を介して接続する。そしてその内部に絶縁盤51の注入孔53を通して例えばエボシキ系モールドで図示のように盛り固める。

【0039】この無接点型クーリング・ファン・スイッチのONを75.5℃にした水温対制御経過時間の自記記録を図10に示す。75.5℃に達する迄はA' (図12)の温度AはB' (図12)の温度Bより1℃高いが75.5℃に達してON、OFF繰り返す段になるとA、Bは一定の周期で夫々独自の振巾でON、OFFを持続し絶対に75.5℃を越すことは無い。クーリング・ファン・スイッチはON、OFFを繰り返すが、OF

Fの時はファンの慣性で次のONにリレイするからリズムカルでファンの起動トルクは極めて微弱であり静粛で寿命を増す。

【0040】図11は電子制御ユニット55を中心として、クーリング・ファン・スイッチ45、クーリング・ファン・モーター54及び電源12Vをシール・コード49、50及びコネクタ56を介して夫々接続し、更にクーリング・ファン33、ラジエータ22をも含んで構成する電子制御ユニット系を示す。電子制御ユニット55はフタ付62mm×46mm×28mmの立方体のアルミケースからなりその内部に図示電子回路部品のプリント基盤を装着して構成する。図中DC/DCコンバータのX-Y線を中心として右側を5V系制御回路、左側を12V系制御回路に分ける。初段のDC/DCボルテージ・コンバータはクーリング・ファン・スイッチ45の信号の増巾、スイッチング用であり、以下これに続く回路は5V安定のための信号変換回路である。又、終段のパワーMOS-FETドライバーはクーリング・ファン・モーターのON、OFF用で安定な5V系制御回路のため、そのスイッチング動作は安定する。一般のファン・モーターは起動の瞬間12Vが7.5V位に低下して往々誤動作するが電子制御ユニット55を中心とする電子制御ユニット系の安定した12Vを得て初めて異状無く、半永久的に静粛にON、OFFするのである。

【0041】図12は本発明の自動車エンジンの冷却システムの一例である。図6のエンジン冷却システムと同一の箇所には同一符号で示す。図では説明の都合上ハウ

ジグリング27とウォーター・ポンプ28は離してあるが実際はサーモスタット・ハウジング27及びウォーター・ポンプ28は共にエンジンのウォーター・ジャケット20に直接取り付けられているので、クーリング・ファン・スイッチ45はエンジンのウォーター・ジャケット20の冷却水の通る最適場所（選択肢が多い）を選んで取り付ける。サーモスタット1は弾性シール・スプールの肉厚を超薄くし、従来のジグリング機構をフランジ面から取りのぞき、新しく小孔を設け、リターン・スプリングのバネ定数を半減し、更に上記電子制御ユニット系を加え、きめ細かな電子制御で地球温暖化防止の一翼を担うのである。従って従来の様に空調用高温高圧の冷媒凝縮用コンデンサーの冷却用としてラジエータ22、クーリング・ファン33の兼用は許されない。空調用ラジエータ、クーリング・ファンは別に設ける。

#### 【0042】

【発明の効果】本発明は弾性シール・スプールの肉厚を超薄くし、更にリターン・スプリングのバネ定数を半減させる相乗効果と半導体温度センサのクーリング・ファン・スイッチの連動で、冷却水の流量の倍増を自己能力の50%のリフト6mmで軽く達成、従来の自動車エンジンの冷却水の温度の上限123℃を81℃以下に大きく下げ、燃費を節約してエンジンの熱効率を上げ、更に、クーリング・ファン・スイッチとクーリング・ファン・モーター間に接続する電子制御ユニット系で従来の自動車エンジンの冷却システムを自動車エンジンの電子制御冷却システムにグレード・アップし、エンジンの寿命を増し、NOx、CO<sub>2</sub>を大巾に削減し、地球温暖化防止の一翼を担う。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の最新型ワックス型サーモスタットYと本発明のワックス型サーモスタットXの冷却水温対弁リフトのダイヤグラムである。

【図2】 本発明の自動車エンジン用ワックス型サーモスタットの断面図で主弁の全開時を示す。

【図3】 本発明の自動車エンジン用ワックス型サーモスタットの断面図で主弁の全開時を示す。

【図4】 本発明の自動車エンジン用ワックス型サーモスタットのフランジ面の小孔を示す断面図。

【図5】 ワックス圧の代りに油圧を利用した弾性シール・スプールの油圧力弁リフトの試験装置。

- 17 ジグリング機構
- 18 ジグリング
- 19 小孔
- 19a ジグリングを廃除し新しく設けた小孔

\*【図6】 ジグリング機構付の従来のサーモスタットで構成する自動車エンジンの冷却システム。

【図7】 ジグリング機構。

【図8】 図6の冷却水の流量、温度、経過時間の自記記録を示す。

【図9】 半導体温度センサを内蔵する無接点のクーリング・ファン・スイッチ。

【図10】 無接点クーリング・ファン・スイッチの冷却水温対経過時間の自記記録を示す。

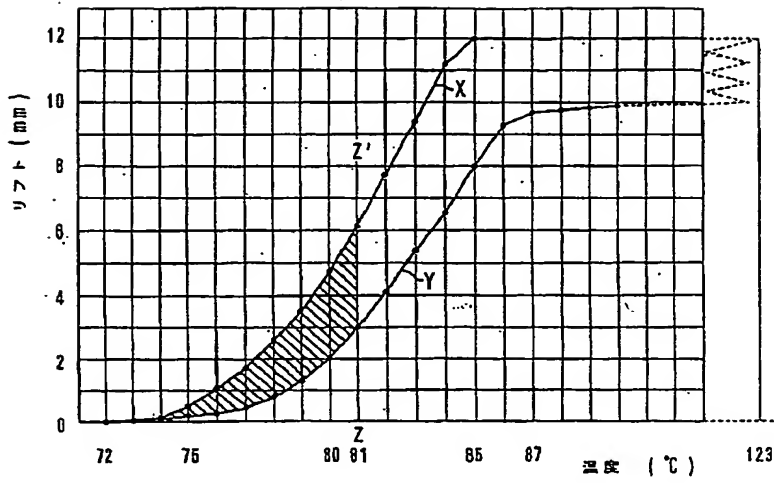
【図11】 電子制御システム。

【図12】 本発明の電子制御ユニットで構成する自動車エンジンの電子制御冷却システム。

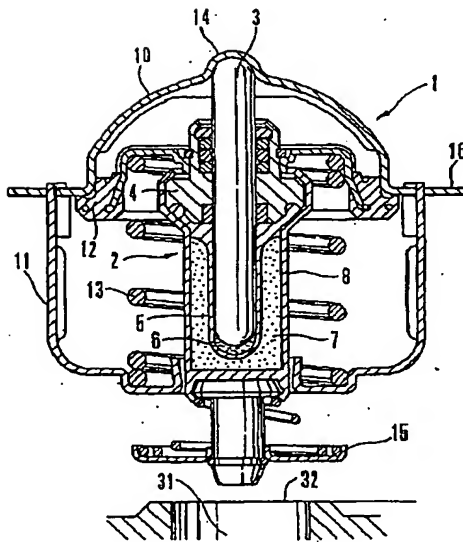
#### 【符号の説明】

- |    |                   |    |                  |
|----|-------------------|----|------------------|
| 1  | サーモスタット           | 20 | ウォーター・ジャケット      |
| 2  | サーモ・アクチュエータ       | 21 | ウォーター・ジャケットの流出口  |
| 3  | ロッド               | 22 | ラジエータ            |
| 4  | ガイド・メンバ           | 23 | ラジエータの流入入口       |
| 5  | 弾性シール・スプール        | 24 | 第1水路             |
| 6  | 潤滑油               | 25 | ラジエータの流出口        |
| 7  | ワックス・キャップ         | 26 | サーモスタット          |
| 8  | 感熱シリンダ筒・ハウジング     | 27 | サーモスタット          |
| 9  | 弁座                | 28 | ウォーター・ポンプ        |
| 10 | ハウジング             | 29 | ウォーター・ジャケットの流入入口 |
| 11 | フレーム              | 30 | 第2水路             |
| 12 | 主弁                | 31 | バイパス水路           |
| 13 | リターン・スプリング        | 32 | バイパス水路の開口        |
| 14 | 頂点                | 33 | クーリング・ファン        |
| 15 | バイパス弁             | 34 | 摺動ロッド            |
| 16 | フランジ面             | 44 | 半導体温度センサ         |
| 45 | 無接点クーリング・ファン・スイッチ |    |                  |
| 54 | クーリング・ファン・モーター    |    |                  |
| 55 | 電子制御ユニット          |    |                  |
| 56 | コネクター             |    |                  |

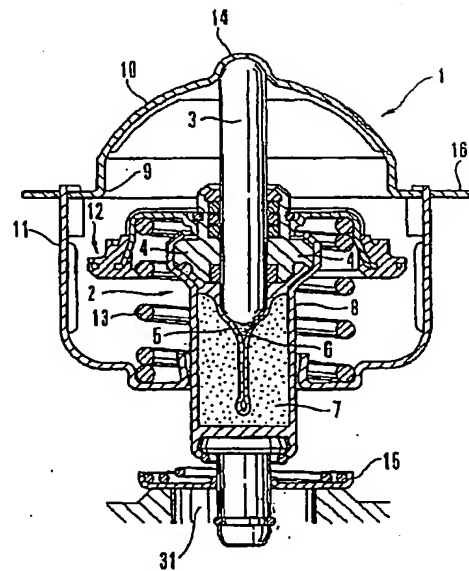
【図1】



【図2】

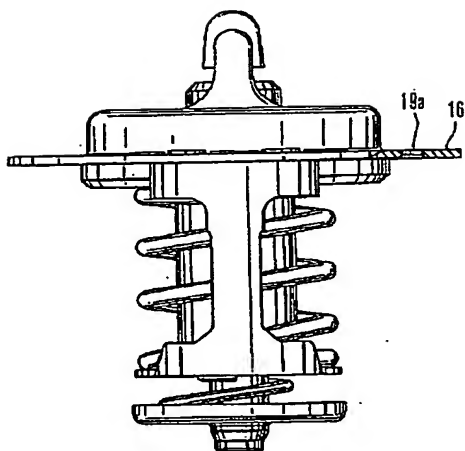


【図3】

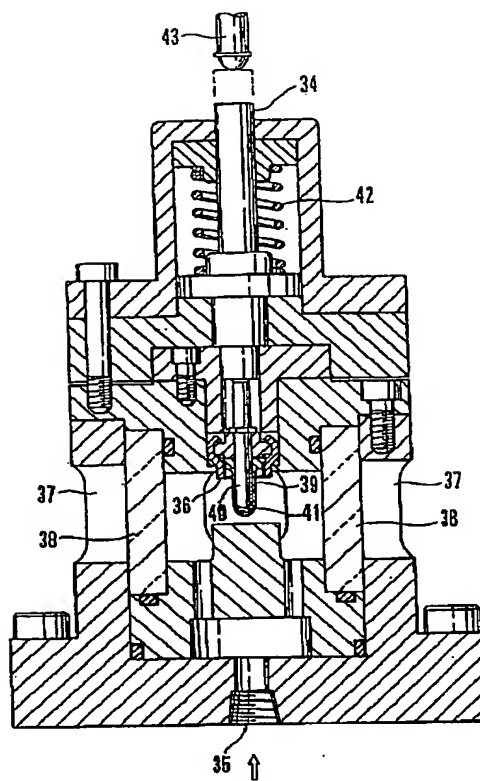




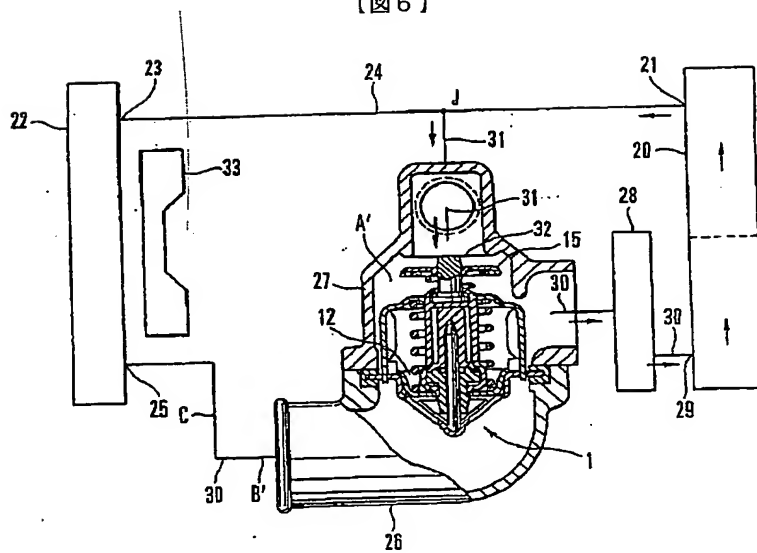
【図4】



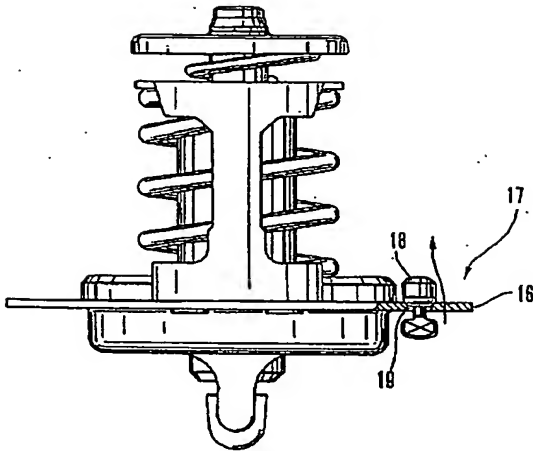
【図5】



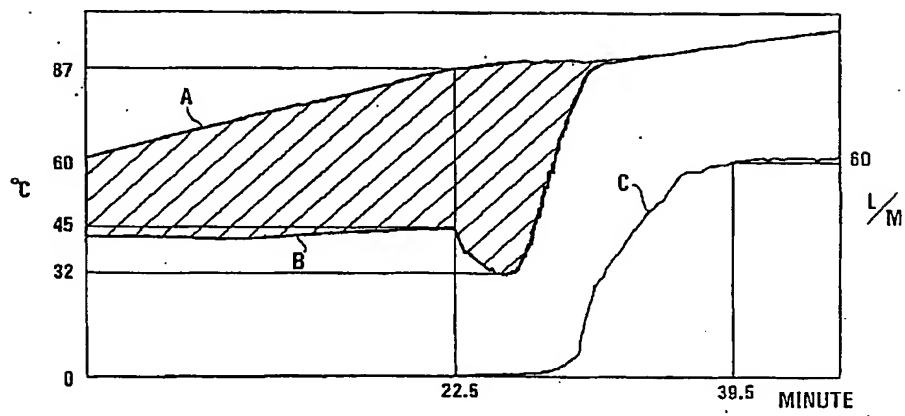
【図6】



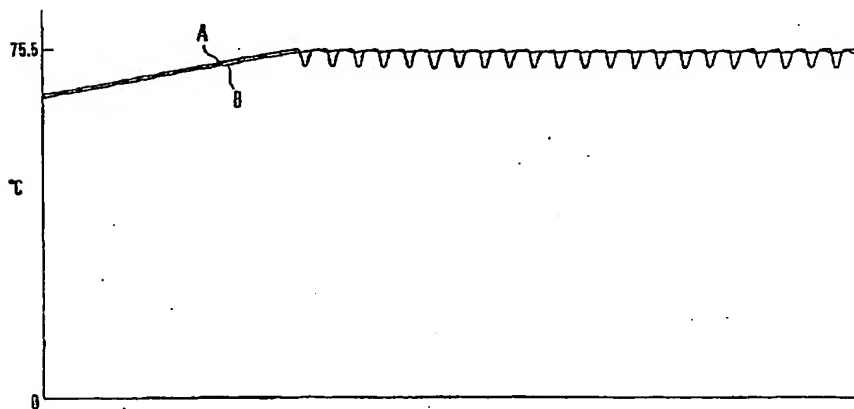
【図7】



【図8】

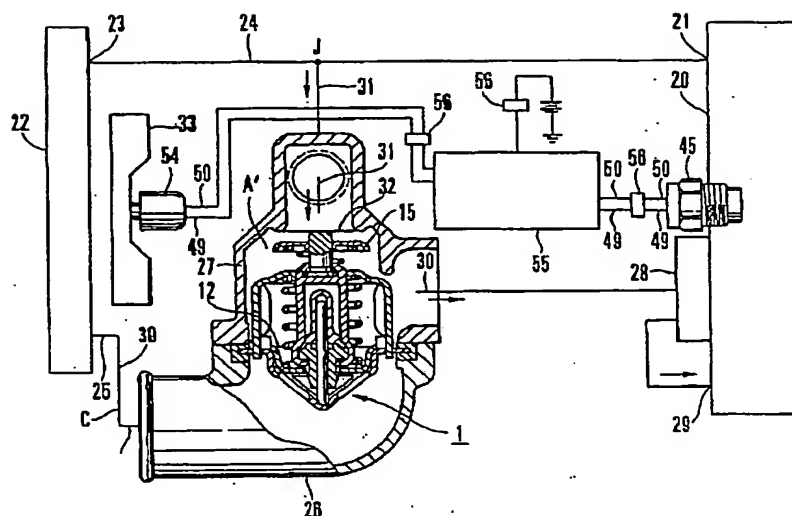


【図10】





【図12】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年11月9日(1998. 11. 9)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0040】図11は電子制御ユニット55を中心として、クーリング・ファン・スイッチ45、クーリング・ファン・モーター54及び電源12Vをシール・コード49、50及びコネクタ56を介して夫々接続し、更にクーリング・ファン33、ラジエータ22をも含んで構成する電子制御ユニット系を示す。電子制御ユニット55はフタ突き44mm×34mm×20mmの立方体のアルミケースからなりその内部に図示電子回路部品の

プリント基盤を装着して構成する。図中DC/DCコンバータのX-Y線を中心として右側を5V系制御回路、左側を12V系制御回路に分ける。初段のDC/DCボルテージ・コンバータはクーリング・ファン・スイッチ45の信号の増巾、スイッチング用であり、以下これに続く回路は5V安定のための信号交換回路である。又、終段のパワーMOS-FETドライバーはクーリング・ファン・モーターのON、OFF用で安定な5V系制御回路のため、そのスイッチング動作は安定する。一般のファン・モーターは起動の瞬間12Vが7.5V位に低下して往々誤動作するが電子制御ユニット55を中心とする電子制御ユニット系の安定した12Vを得て初めて異常無く、半永久的に静粛にON、OFFするのである。